

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-081657

(43)Date of publication of application : 22.03.1994

(51)Int.Cl.

F02B 23/10

F02B 23/06

F02B 25/00

F02B 31/00

F02F 1/24

F02M 61/14

(21)Application number : 04-230527

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 28.08.1992

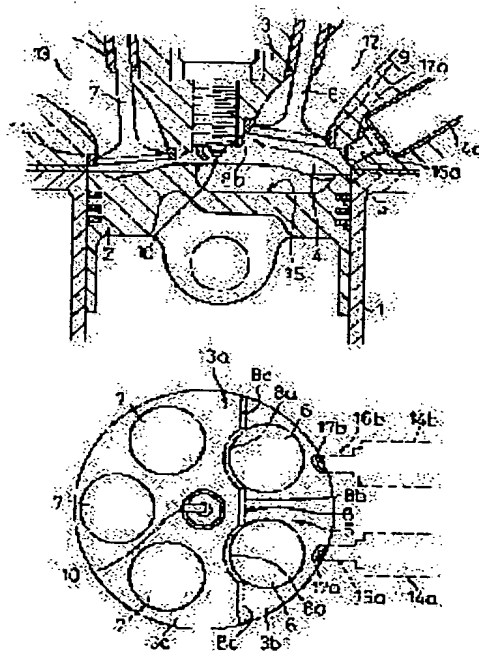
(72)Inventor : KUSHIBE TAKAHIRO  
YAMADA TSUYOSHI

## (54) COMBUSTION CHAMBER FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To impede the accumulation of deposit at the tip part of a fuel injection valve.

CONSTITUTION: A pair of air charging valves 6 and three exhaust valves 7 are disposed on the inner wall surface 3a of a cylinder head. The opening of the air charging valve 6 formed on the exhaust valve 7 side is covered with a mask wall 8a so as to let new air flow in from the opening of the air charging valve 6 formed on the opposite side to the mask wall 8a. In relation to the air charging valve 6, a fuel injection valve 14a is disposed at the peripheral edge part of the cylinder head inner wall surface 3a on the opposite side to the mask wall 8a, and the tip part 16a of the fuel injection valve 14 is drawn in from the cylinder head inner wall surface 3a.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 11.11.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 28.08.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2001-17356

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-81657

(43) 公開日 平成6年(1994)3月22日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 B	23/10	Z 9039-3 G		
	23/06	L 9039-3 G		
	25/00	7114-3 G		
	31/00	T 7541-3 G		
F 0 2 F	1/24	J 8503-3 G		
審査請求 未請求 請求項の数1				(全6頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平4-230527

(22) 出願日 平成4年(1992)8月28日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 ▲櫛▼部 孝寛

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 山田 強

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

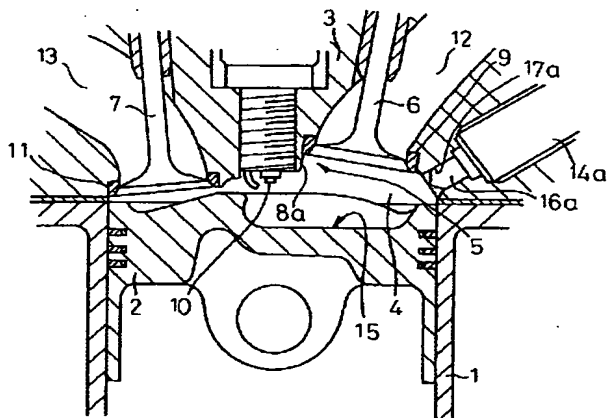
(74) 代理人 弁理士 青木 朗 (外4名)

(54) 【発明の名称】 内燃機関の燃焼室

(57) 【要約】

【目的】 燃料噴射弁の先端部にデポジットが堆積するのを阻止する。

【構成】 シリンダヘッド内壁面3a上に一对の給気弁6と3個の排気弁7を配置する。排気弁7側に形成される給気弁6の開口をマスク壁8aにより覆うことによって、新気をマスク壁8aと反対側に形成される給気弁6の開口から流入させる。給気弁6に関してマスク壁8aと反対側のシリンダヘッド内壁面3a周縁部に燃料噴射弁14aを配置すると共に、燃料噴射弁14aの先端部16aをシリンダヘッド内壁面3aから引っ込ませる。



3a…シリンダヘッド  
6…給気弁  
7…排気弁  
8a…マスク壁  
14a, 14b…燃料噴射弁

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 シリンダヘッド内壁面上に給気弁と排気弁とを配置し、排気弁側に形成される給気弁の開口をマスク壁により覆い、給気弁に関してマスク壁と反対側のシリンダヘッド内壁面周縁部に燃料噴射弁を配置した内燃機関において、燃料噴射弁の先端部をシリンダヘッド内壁面から引っ込ませた内燃機関の燃焼室。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は内燃機関の燃焼室に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 シリンダヘッド内壁面上に給気弁と排気弁とを配置し、排気弁側に形成される給気弁の開口をマスク壁により覆い、給気弁に関してマスク壁と反対側のシリンダヘッド内壁面周縁部に燃料噴射弁を配置し、マスク壁と反対側の給気弁開口から流入した新気を給気弁下方のシリンダボア内壁面に沿って下降せしめることによりループ掃気を行うようにした2サイクル機関が公知である（実開平4-27120号公報参照）。

【0003】 ところでこのようにシリンダヘッド内壁面上に燃料噴射弁を配置した内燃機関では燃料噴射弁の温度が低いと燃料噴射弁の噴口周りに付着した液状燃料が燃焼熱により炭化されて噴口周りに次第に堆積し、この堆積したデポジットの量が多くなると噴口が目詰りを生ずる。これに対して燃料噴射弁の先端部の温度を或程度高くすると、例えばライデンフロスト点付近にすると液状燃料は燃料蒸気層を介して噴射弁先端面から浮いたような形となるのでこの液状燃料が炭化して噴口周りに付着することがなくなる。従って噴口周りにデポジットが堆積するのを阻止するためには燃料噴射弁の先端部の温度を或程度高くしなければならないことになる。

【0004】 この場合、燃料噴射弁の先端部の温度を或程度高くするためには燃料噴射弁の先端部をシリンダヘッド内壁面から突出させて燃焼ガスが燃料噴射弁の先端部に接触しやすくしてやればよく、従って通常内燃機関では燃料噴射弁の先端部をシリンダヘッド内壁面から突出させるようにしている。この点に関しては上述の2

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところが上述の2サイクル機関のようにマスク壁を設けると共にマスク壁と反対側のシリンダヘッド内壁面周縁部に燃料噴射弁を配置するとマスク壁と反対側の給気弁開口から流入した新気が燃料噴射弁の突出先端部に直接衝突し、その結果燃料噴射弁の先端部が新気によって冷却されることになる。従って燃料噴射弁の先端部をシリンダヘッド内壁面から突出させれば燃料噴射弁の先端部の温度が高くなると考

えられていたのが実際には新気による冷却作用が強いために燃料噴射弁の先端部の温度は逆に低くなり、斯くして噴口周りに多量のデポジットが堆積するという問題が生ずる。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記問題点を解決するために本発明によれば、シリンダヘッド内壁面上に給気弁と排気弁とを配置し、排気弁側に形成される給気弁の開口をマスク壁により覆い、給気弁に関してマスク壁と反対側のシリンダヘッド内壁面周縁部に燃料噴射弁を配置した内燃機関において、燃料噴射弁の先端部をシリンダヘッド内壁面から引っ込ませている。

## 【0007】

【作用】 燃料噴射弁の先端部をシリンダヘッド内壁面から引っ込ませることによって新気が燃料噴射弁の先端部に直接衝突しなくなり、斯くして燃料噴射弁の先端部は新気による強力な冷却作用を受けなくなる。その結果、燃料噴射弁の先端部の温度が高い温度に維持される。

## 【0008】

【実施例】 図1および図2を参照すると、1はシリンダブロック、2はシリンダブロック1内で往復動するピストン、3はシリンダブロック1上に固定されたシリンダヘッド、4はシリンダヘッド3の内壁面3aとピストン2の頂面間に形成された燃焼室を夫々示す。シリンダヘッド内壁面3a上には凹溝5が形成され、この凹溝5の底壁面をなすシリンダヘッド内壁面部分3b上に一对の給気弁6が配置される。一方、凹溝5を除くシリンダヘッド内壁面部分3cは傾斜したほぼ平坦をなし、このシリンダヘッド内壁面部分3c上に3個の排気弁7が配置される。シリンダヘッド内壁面部分3bとシリンダヘッド内壁面部分3cは凹溝5の周壁8を介して互いに接続されている。

【0009】 この凹溝周壁8は給気弁6の周縁部に極めて近接配置されかつ給気弁6の周縁部に沿って円弧状に延びる一对のマスク壁8aと、給気弁6間に位置する新気ガイド壁8bと、シリンダヘッド内壁面3aの周壁と給気弁6間に位置する一对の新気ガイド壁8cとにより構成される。各マスク壁8aは最大リフト位置にある給気弁6よりも下方まで燃焼室4に向けて延びており、従って排気弁7側に位置する給気弁6周縁部と弁座9間の開口は給気弁6の開弁期間全体に互ってマスク壁8aにより閉鎖されることになる。点火栓10はシリンダヘッド内壁面3aの中心に位置するようにシリンダヘッド内壁面部分3c上に配置されている。一方、排気弁7に対しては排気弁7と弁座11間の開口を覆うマスク壁が設けられておらず、従って排気弁7が開弁すると排気弁7と弁座11間に形成される開口はその全体が燃焼室4内に開口することになる。

【0010】 シリンダヘッド3内には給気弁6に対して給気ポート12が形成され、排気弁7に対して排気ポー

ト13が形成される。一方、各給気弁6に関してマスク壁8aに反対側のシリンダヘッド内壁面3a周縁部には一対の燃料噴射弁、即ち第1燃料噴射弁14aと第2燃料噴射弁14bとが配置され、図3からわかるようにこれら燃料噴射弁14a、14bからはシリンダ軸線方向に向けて燃料が噴射される。

【0011】図1および図2に示されるようにピストン2の頂面上には点火栓10の下方から第1燃料噴射弁14aの先端部の下方まで延びる凹溝15が形成される。この凹溝15は点火栓10下方の凹溝端部15aから第1燃料噴射弁14a側に向けて次第に拡開しつつ延びる一対の側壁面15bと、ほぼ平坦をなす底壁面15cとにより画定される。

【0012】図1、図2および図4に示されるように第1燃料噴射弁14aの先端部16aはシリンダヘッド内壁面3a上に形成された孔17a内に挿入され、更に第1燃料噴射弁14aの先端部16aはシリンダヘッド内壁面3aから突出しないようにシリンダヘッド内壁面3aから引っ込んでいる。また、燃料噴射弁14aの先端部16aの先端下方の孔17aの内壁面上には噴射燃料が衝突しないように切欠き18aが形成されている。一方、図2に示されるように第2燃料噴射弁14bの先端部16bもシリンダヘッド内壁面3a上に形成された孔17b内にシリンダヘッド内壁面3aから引っ込むように配置されており、この孔17bも切欠き18aと同様な切欠きが形成されている。

【0013】図5は別の実施例を示している。この実施例では第1燃料噴射弁14aの先端部16aの先端面の上方部と下方部が張り出し部19a、20aによって夫々覆われている。即ち、噴口周りを除いた先端部16aの先端面が張り出し部19a、20aによって覆われている。これらの張り出し部19a、20aの構造は第2燃料噴射弁14bについても同じである。

【0014】図6に示されるように図1から図3に示す実施例では排気弁7が給気弁6よりも先に開弁し、排気弁7が給気弁6よりも先に閉弁する。また、図6において $I_L$ は機関低負荷運転時における燃料噴射時期を示しており、 $I_{m1}$ および $I_{m2}$ は機関中負荷運転時における燃料噴射時期を示しており、 $I_{h1}$ および $I_{h2}$ は機関高負荷運転時における燃料噴射時期を示している。図6から機関高負荷運転時における燃料噴射 $I_{h1}$ および $I_{h2}$ は排気弁7が開弁する頃に行われ、機関低負荷運転時における燃料噴射 $I_L$ は高負荷運転時に比べてかなり遅い時期に行われることがわかる。また、機関中負荷運転時には2回に分けて燃料噴射 $I_{m1}$ および $I_{m2}$ が行われ、このとき第1回目の燃料噴射 $I_{m1}$ は機関高負荷運転時とほぼ同じ時期に行われ、第2回目の燃料噴射 $I_{m2}$ は機関低負荷運転時とほぼ同じ時期に行われることがわかる。また、機関低負荷運転時における燃料噴射 $I_L$ および機関中負荷運転時における第2回目の燃料噴射 $I_{m2}$ は図8に示され

るように第1燃料噴射弁14aにより行われ、機関中負荷運転時における第1回目の燃料噴射 $I_{m1}$ は図9に示されるように第2燃料噴射弁14bにより行われ、機関高負荷運転時における燃料噴射 $I_{h1}$ および $I_{h2}$ は図9に示されるように第1燃料噴射弁14a（図9には図示していない）および第2燃料噴射弁14bの双方により行われる。

【0015】図7に示されるように給気弁6および排気弁7が開弁すると給気弁6を介して燃焼室4内に空気が流入する。このとき、排気弁7側の給気弁6の開口はマスク壁8aによって覆われているので空気はマスク壁8aと反対側の給気弁6の開口から燃焼室4内に流入する。この空気は矢印Wで示すように給気弁6下方のシリンダボア内壁面に沿い下降し、次いでピストン2の頂面に沿い進んで排気弁7下方のシリンダボア内壁面に沿い上昇し、斯くして空気は燃焼室4内をループ状に流れることになる。このループ状に流れる空気Wによって燃焼室4内の既燃ガスが排気弁7を介して排出される。

【0016】次に図8および図9を参照して機関低負荷運転時、機関中負荷運転時および機関高負荷運転時における燃料噴射方法について説明する。なお、図8は機関低負荷運転時における燃料噴射 $I_L$ および機関中負荷運転時における第2回目の燃料噴射 $I_{m2}$ を示しており、図9は機関中負荷運転時における第1回目の燃料噴射 $I_{m1}$ および機関高負荷運転時における燃料噴射 $I_{h1}$ および $I_{h2}$ を示している。

【0017】図8に示されるように機関低負荷運転時および機関中負荷運転時の2回目の燃料噴射時には燃料は第1燃料噴射弁14aから凹溝底壁面15cに向けて斜めに噴射される。この噴射燃料は凹溝底壁面15c上に衝突した後凹溝側壁面15bに沿いつつ凹溝端部15aに向けて進行し、次いで凹溝端部15aに沿い上昇して点火栓10の周りに混合気Gを形成する。この混合気Gが点火栓10によって着火せしめられる。

【0018】一方、機関高負荷運転時および機関中負荷運転時の第1回目の燃料噴射時には図9に示されるようにピストン2が近い位置にあるときに燃料噴射が開始される。従ってこのときには噴射燃料がピストン2の頂面の広い領域に亘って衝突するために燃料は燃焼室4内に良好に分散せしめられる。機関中負荷運転時にはこの第1回目の燃料噴射 $I_{m1}$ によって燃焼室4内に稀薄な混合気が形成され、この稀薄混合気は第2回目の燃料噴射 $I_{m2}$ により点火栓10周りに形成された混合気が着火源となって燃焼せしめられる。これに対して機関高負荷運転時には図9に示すように噴射された燃料により燃焼室4内に形成された混合気が点火栓10により着火せしめられる。

【0019】前述したように各給気弁6が開弁するとマスク壁8aと反対側の各給気弁6の開口から新気が流入し、各給気弁6から流入した各新気は各燃料噴射弁14

a, 14bが配置されているシリンダヘッド内壁面部分上を流れた後にシリンダボア内壁面に沿って下降する。しかしながら各燃料噴射弁14a, 14bはシリンダヘッド内壁面3aから引っ込んでいるので新気が各燃料噴射弁14a, 14bの先端部16a, 16bに直接衝突することがなく、斯くして各燃料噴射弁14a, 14bの先端部16a, 16bは新気による冷却作用を受けないことになる。従って、各燃料噴射弁14a, 14bの先端部16a, 16bは燃焼熱によって高温に保持され、斯くして各燃料噴射弁14a, 14bの先端部16a, 16bにデポジットが堆積するのを阻止することができる。

【0020】また、図5に示されるように各燃料噴射弁14a, 14bに対して夫々張り出し部19aを設けると各燃料噴射弁14a, 14bの先端部16a, 16bは新気による冷却作用をほとんど云っていいほど受けなくなるので各燃料噴射弁14a, 14bの先端部16a, 16bにデポジットが堆積するのをより一層阻止することができる。

【0021】また、機関運転中燃料噴射が繰返し行われていれば噴口内にデポジットが生成されてもこのデポジットは噴射燃料によって吹き飛ばされるので噴口が完全に目詰りを生ずることはまずない。しかしながら本発明の実施例におけるように機関低負荷運転時に第2燃料噴射弁14bからの燃料噴射が停止せしめられるような場合には機関低負荷運転が継続して行われると第2燃料噴射弁14bが目詰りを生ずる確率が高くなる。従って本発明はこのように機関運転中に燃料噴射が停止せしめら

れる内燃機関に適用すると特に効果がある。

#### 【0022】

【発明の効果】燃料噴射弁の先端部にデポジットが付着するのを阻止することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】2サイクル機関の側面断面図である。

【図2】シリンダヘッドの底面図である。

【図3】ピストン頂面の平面図である。

【図4】図1の燃料噴射弁周りの拡大側面断面図である。

【図5】別の実施例を示す燃料噴射弁周りの拡大側面断面図である。

【図6】給排気弁の開弁期間と燃料噴射時期を示す線図である。

【図7】掃気行程時を示す2サイクル機関の側面断面図である。

【図8】低負荷運転時の燃料噴射および中負荷運転時の第2回目の燃料噴射を示す2サイクル機関の側面断面図である。

【図9】中負荷運転時の第1回目の燃料噴射および高負荷運転時の燃料噴射を示す2サイクル機関の側面断面図である。

#### 【符号の説明】

3a…シリンダヘッド内壁面

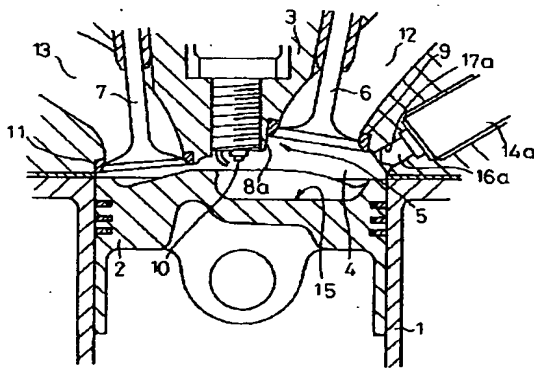
6…給気弁

7…排気弁

8a…マスク壁

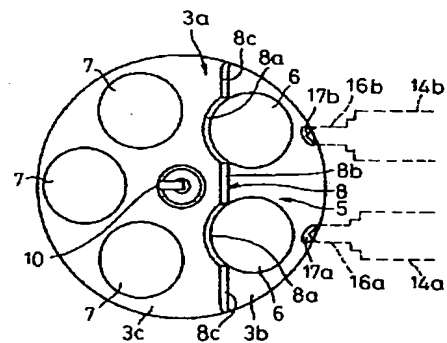
14a, 14b…燃料噴射弁

【図1】

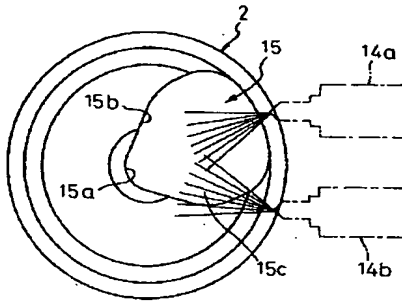


3a…シリンダヘッド  
6…給気弁  
7…排気弁  
8a…マスク壁  
14a, 14b…燃料噴射弁

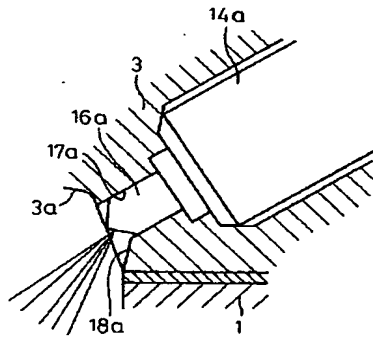
【図2】



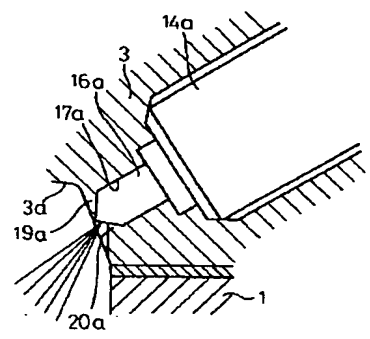
【図3】



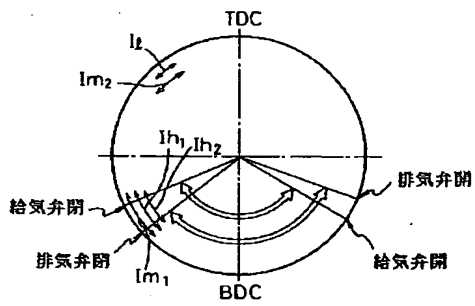
【図4】



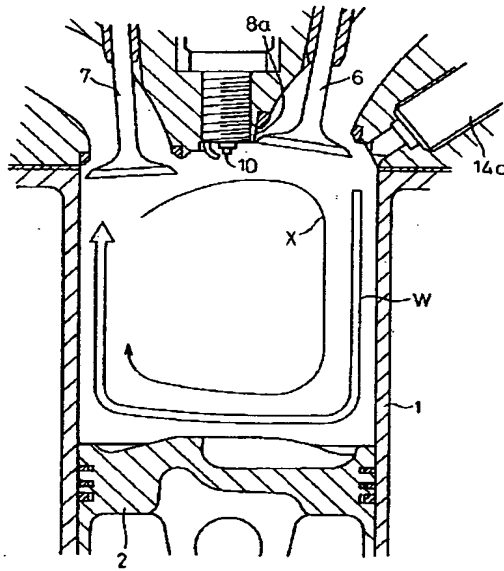
【図5】



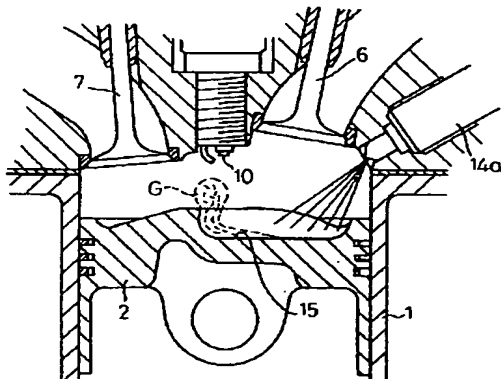
【図6】



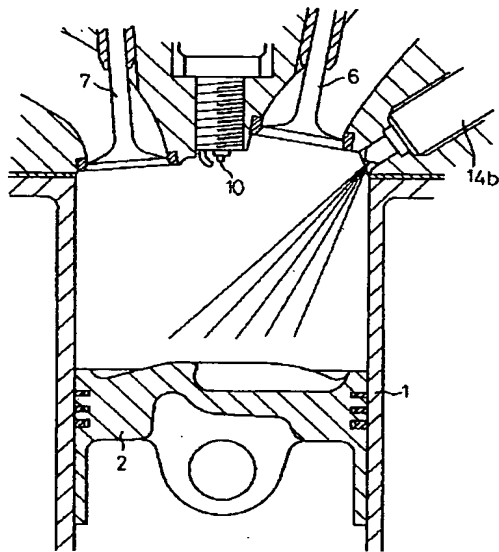
【図7】



【図8】



【図 9】



---

フロントページの続き(51) Int. Cl. <sup>5</sup>

F 0 2 M 61/14

識別記号

3 2 0

庁内整理番号

9248-3G

F I

技術表示箇所